

(19)日本国特許庁 (JP)

(20) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-132215

(43)公開日 平成8年(1996)5月28日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 22 D 17/22	Q			
	R			
B 22 C 9/06	Q			
	D			
B 22 D 18/02	M			

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全6頁) 最終頁に統ぐ

(21)出願番号 特願平6-270912

(22)出願日 平成6年(1994)11月4日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 太田 厚

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 中村 優吾

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

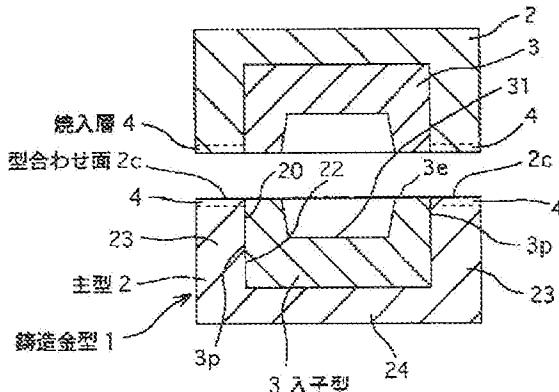
(74)代理人 弁理士 大川 宏

(54)【発明の名称】 鋳造金型

(57)【要約】

【目的】相手型に對面する型合わせ面2cにおいて、バリや異物に起因する損耗、劣化を回避するのに有利な鋳造金型を提供する。

【構成】鋳造品を成形するキャビティ型面31を備えた入子型3は、主型2の収納室22に嵌合されて収納されている。主型2のうち相手型に對面する型合わせ面2cは、高周波焼入処理された深さ数mmの焼入層4で構成されている。焼入層4は主型2と一体的とされている。焼入層4に代えて、溶射層や硬質クロムメッキ層で形成しても良い。



【特許請求の範囲】

【請求項1】相手型に対面して配置され、相手型の側に對面して開口部を有する収納室を備えた金属製の主型と、

該主型の収納室に収納され、相手型のキャビティ型面と共に鑄造品を成形するキャビティ型面を備えた入子型とで構成され、

該主型のうち相手型に對面する型合わせ面は、該主型の内部よりも硬度が高く該主型と一体的な硬質層で構成されていることを特徴とする铸造金型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばダイカスト铸造や高圧铸造等に利用できる铸造金型に関する。

【0002】

【従来の技術】铸造金型の分野では、金型寿命の改善が望まれている。そこで従来より、铸造金型として、金型の表面全体を硬化させ、ヒートクラックを防止する技術が知られている。また実開平1-172446号公報には、図10に示すごとく、開口部101を有する収納室102を備えた金属製の主型100と、主型100の収納室102に収納された入子型200とで構成された铸造金型が開示されている。入子型200は、铸造品を成形するためのキャビティ型面201を備えている。このものでは、入子型200が主型100で保持されているので、ダイカスト铸造や高圧铸造の様に入子型200にかなりの高圧が作用する場合においても、入子型200の寿命を確保できる。

【0003】しかし入子型200を保持する主型100の型合わせ面にも、溶湯がバリとして到達することがある。ダイカスト铸造や高圧铸造では溶湯铸造圧がかなり高いので、主型100の型合わせ面に溶湯がバリとして到達し易い。この場合には主型100の型合わせ面は損傷、劣化し、型締め力を受ける等して「でこぼこ」となり易い。また塵埃等の異物が主型100の型合わせ面に噛みこまれても、主型100の型合わせ面は損傷、劣化し、「でこぼこ」となる。

【0004】高温の溶湯が注入される入子型200と異なり、主型100は溶湯が注入されるものでなく、従って主型100の価格の低廉性や切削加工性を考慮して鉄系や銅系で形成されることが多いため、硬度が比較的低く、従って主型100の型合わせ面は損傷、劣化が起り易いものとなっている。この様に「でこぼこ」が生じると、主型100の型合わせ面を肉盛りしたり、凹部を除去する補修作業が必要となる。

【0005】そこで、前述した公報の技術では、図10に示す様に主型100と別体をなす硬質プレート300を用い、硬質プレート300を主型100の先端面100aに載せた状態で、ボルト301により固着し、主型100の先端面100aを覆って保護している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、硬質プレート300を主型100の先端面100aに載せ、ボルト301により固着する上記技術では、型締めの際に、硬質プレート300の表面自体の損耗、劣化は防止できる。しかし硬質プレート300を載せている主型100の先端面100aは、型締めの際に型締め力を受け、バリや異物をかんだときに損耗、劣化するおそれがある。

【0007】更に、別体の硬質プレート300をボルト301で主型100に固着しているため、铸造の際の熱影響で、硬質プレート300に熱膨張に起因する反りが生じるおそれがある。この場合には型締め不良を誘発し、バリを一層発生させるおそれがある。また硬質プレート300を主型100の先端面100aにボルト301で固着する関係上、バリがボルト301に到達したときには、バリがボルト301に融着し、バリ除去が一層困難となるおそれがある。この様にバリがボルト301に融着することを回避するには、入子型200の幅方向つまり矢印X1方向においてボルト301をキャビティ型面201からできるだけ遠ざける必要がある。そのため硬質プレート300の外縁300x、主型100の外縁100xを幅方向において遠ざけることになり、铸造金型の幅方向における大型化が誘発され易い。

【0008】本発明は上記した実情に鑑みなされたものであり、その課題は、相手型に對面する型合わせ面を構成する硬質層を主型と一体的に形成することにより、型合わせ面の損耗、劣化を回避するのに有利な铸造金型を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の铸造金型は、相手型に對面して配置され、相手型の側に對面して開口する開口部を有する収納室を備えた金属製の主型と、主型の収納室に収納され、相手型のキャビティ型面と共に鑄造品を成形するキャビティ型面を備えた入子型とで構成され、主型のうち相手型に對面する型合わせ面は、主型の内部よりも硬度が高く主型と一体的な硬質層で構成されていることを特徴とするものである。

【0010】

【作用】铸造金型が型締めされた状態で、入子型のキャビティ型面で区画されたキャビティに高温の溶湯状金属が注入される。これにより铸造品が成形される。主型のうち相手型に對面する型合わせ面は、主型の内部よりも硬度が高く主型と一体的な硬質層で構成されている。この様に主型の相手型に對面する型合わせ面は、硬質であるため、バリや異物をかんだときであっても、損耗、劣化しにくくなる。型締め力が主型の型合わせ面に負荷された場合においても、型締め力は硬質層で受けられる。

【0011】かかる硬質層は主型と一体的に形成されているので、熱膨張に起因する硬質層自体の反り等の問題は回避される。

【0012】

【実施例】本発明の各実施例を図面を参照して説明する。

【実施例1】この鋳造金型1は、型締め装置の型取付面に取付けられ、型締め装置の作動に伴い型締めおよび型開きされる。

【0013】鋳造金型1は、金属製の主型2と金属製の入子型3とで構成されている。主型2は、相手型に対面して配置されている。主型2は、相手型の側に対面して開口する開口部20を有する収納室22と、所要肉厚の壁体23、24とを備えている。主型2は基本的には浴湯と直接触れないため、価格の低廉性、切削加工性等を考慮して鋳鋼、鋳鉄（球状黒鉛鋳鉄）、合金鋼（例えばJIS-S CMn3）で形成されている。

【0014】入子型3は主型2の収納室22に嵌合されて収納されている。入子型3は、鋳造品を成形するためのキャビティ型面31を備えている。入子型3は、浴湯と直接触れるため型寿命を確保する必要があり、従ってJIS-SKD61等の合金工具鋼（例えばCr-Mo鋼、Cr-Mo-V鋼）で形成され、高耐熱性、高硬度、高強度、高韌性とされている。

【0015】本実施例では、主型2のうち相手型に対面する型合わせ面2cは、硬質層としての焼入層4で構成されている。焼入層4は、主型2の内部よりも硬度が高く主型2と一体的とされている。製造に際しては次の様に行う。先ず、主型2の壁体23の相手型に対面する表層を粗加工しておく。次に図2に示す様に高周波コイルを備えた高周波焼入機50を主型2に対向させた状態で、高周波焼入機50の高周波コイルに高周波電流を通電し、主型2の表層に表皮効果により集中的に誘導電流を発生させ、そのジュール熱で主型2の表層を焼入温度領域に急熱し、その後、冷却剤（水、塩水、油、圧縮空気等）と接触させて急冷することにより、焼入処理を行う。通常は、高周波焼入機50に装備されている冷却水供給部50fから冷却水を吹きつけ、急冷を行う。

【0016】これにより主型2の表層に焼入層4が形成される（図3参照）。必要に応じて焼き戻し処理を行うこともできる。焼入層4は主型2の組織が変態したものであり、主型2の母材と一体的なものである。高周波焼入機50に比較して主型2の表層の面積が大きな場合には、高周波焼入機50を主型2の表層にそって連続的にスキャンして、主型2の表層の全面に焼入層4を形成する。また主型2の型合わせ面全域を1度に高周波焼入機50で加熱できる場合には、1度の加熱処理で行うこともできる。

【0017】最終的には焼入処理した主型2の収納室22に前述の様に入子型3を嵌めて収納する。なお、注湯を行わない常温状態では、入子型3の表層3eが主型2の型あわせ面2cよりも微小量（一般的にはμmオーダ）突き出す様にすることが好ましいが、これに限定さ

れるものではない。焼入層4の深さは、基本的には高周波電流の周波数、主型2を構成する材料の比透磁率、圧有抵抗により定まる。本実施例では焼入層4の深さは適宜選択できるが、本実施例では1.5mm～5mm程度、特に約2.5mmにできる。焼入処理の後、焼入層4を所定寸法（例えば約0.5mm程度）切削加工して規定寸法とする。本実施例では焼入層4の硬度はHV600～800程度、特にHV700程度であり、主型2の内部の組織よりも硬い。なお主型2の内部の硬度は一般的にはHV100～300程度である。

【0018】この様に本実施例によれば、主型2の型合わせ面2cを構成する焼入層4が主型2と一体的に形成されているので、別体の硬質プレート300を設けた図10に示す従来技術に比較して、主型2の型合わせ面2cの損耗、劣化を軽減、回避するのに有利である。更に前述の様に焼入層4が主型2と一体的に形成されているので、鋳造の際の熱膨張に起因する焼入層4自体の反りの問題も回避できる。また焼入層4は主型2と一体的であるので、硬質プレート300を設けた図10に示す従来技術とは異なり、硬質機能を備えた焼入層4をボルトで固定することも必要なく、従って従来生じていたボルトの存在に起因する主型2の大型化を回避するのに有利である。

【0019】ここで、主型2の収納室22の内径寸法（または幅寸法）は、入子型3の外径寸法（または幅寸法）に整合する様に規定されている。本実施例では焼入処理により形成された焼入層4はマルテンサイトを含み、焼入処理前に比較してマルテンサイト変態に伴い膨張がある。膨張量は主型2の炭素量にもよるが、例えば数%である。マルテンサイト変態により主型2の径内方向への膨張が得られ、焼入層4の内周面が入子型3の外面3pに一層接近する場合には、入子型3の保持性の向上に有利である。

【0020】なお焼入処理の後に、収納室22の内周面を切削加工することもできる。本実施例では焼入層4の深さは一様でなくても良い。例えば、図4に示す形態の様に、焼入層4は、収納室22側を深くし主型2の外縁2x側を浅くする様に傾斜させることもできる。この場合には、バリが到達し易い位置である収納室22側の焼入層4が深いので、バリのかみこみ等に対処するのに有利である。

【0021】また図5に示す形態の様に、焼入層4は、収納室22側を深くし主型2の外縁2x側を浅くする様に段階的に傾斜させることもできる。ところで高周波焼入処理の場合には、高周波焼入機50に通電する電流の周波数を変化させれば、表層を局部的に加熱する表皮効果の程度が調整され、焼入層4の深さが調整される。従って、焼入層4の硬度を深さ方向に調整するのに有利である。従って深さ方向に傾斜機能を持たせるのに有利となり、焼入層4と主型2との一体性の確保に有利である。

る。

【0022】なお上記した例では、高周波焼入処理により焼入層4を硬質層として形成しているが、これに限らず、場合によっては火炎で加熱した後に急冷する炎焼入処理で焼入層を形成しても良い。また浸炭材で炭素を拡散させた後に急冷する浸炭焼入処理で浸炭焼入層を硬質層として形成しても良い。この場合には主型2の母材の粘性を維持しつつ、焼入層4の表層つまり型合わせ面2cの炭素濃度を高めて高硬度化するのに有利である。

【0023】更に、炭素と窒素とを拡散させる浸炭窒化処理で浸炭窒化層を硬質層として形成しても良い。

(実施例2) 本発明の実施例2を図6に示す。この例では、主型2は球状黒鉛鉄(FCM450)で形成されている。但し、主型2は実施例1で例示した材料で形成することもできる。この例では主型2の壁体23の表層に溶射ガス55のノズル56を対向させ、ノズル56から溶射材を溶射処理し、溶射層6を主型2の表層に一体的に積層する。溶射層6は、相手型に対面する型合わせ面2cを構成する。

【0024】溶射処理の前にショットblast処理等の粗面化処理を施しておくことも、溶射層6の密着性向上のため好ましい。更に、溶射層6が延伸性をもつ場合には、溶射処理後に圧延ローラ等の圧延手段で溶射層6を強圧しておくことも、密着性の一層の向上を図る意味で好ましい。溶射材は、クロム、ニッケル、クロムニッケル合金等の硬質材を採用できる。溶射層6の硬度はHv500程度である。溶射層6の厚みは適宜選択できるが、0.6~1.5mm程度、特に1mm程度でできる。また場合によっては溶射材としては、鋼、ステンレス鋼、モリブデン、チタン、ニオブ、タングステンの少なくとも1種を採用することもできる。更に溶射材としてはサーメット、セラミックスを採用することもできる。なお溶射層6は、溶射材の材質自体の硬度ばかりか、溶射の際に溶射材が急冷されるので、この意味での硬化も期待できる。

【0025】本実施例においても、溶射層6が主型2と一体的に形成されているので、別体の硬質ブレート300を設けた従来技術に比較して、主型2の型合わせ面2cの損耗、劣化を軽減、回避するのに有利である。更に溶射層6が主型2と一体的に形成されているので、硬質ブレート300とは異なり、熱膨張に起因する溶射層6自体の反りの問題も回避できる。また溶射層6は主型2と一体的であるので、硬質ブレート300を設けた従来に比較して、溶射層6をボルトで固定することも必要なく、従ってボルトの存在に起因する主型2の大型化を回避するのに有利である。

【0026】加えて、溶射層6が延伸性をもつ場合には、铸造金型1を型締めした際ににおいて、型締め力に起因する圧縮力を溶射層6が受けると、溶射層6が主型2に一層密着することを期待できる。よって、溶射層6の

一体性の一層の向上、更には溶射層6の一層の緻密化を期待できる。なお溶射処理としては、公知の手段を採用でき、例えばプラズマ溶射、アーク溶射、線爆溶射、フレーム溶射等を採用できる。

【0027】(実施例3) 本発明の実施例3を図7及び図8に示す。この例では、クロムメッキ液58を貯留した電気メッキ浴59を用い、主型2の収納室22を下向きにした状態で、主型2をクロムメッキ液58に浸漬させて、通電して行う。これにより主型2に一体的に硬質クロムメッキ層7が積層される(図7参照)。

【0028】硬質クロムメッキ層7の硬度はHv430~500程度、特にHv450程度である。硬質クロムメッキ層7の厚みは適宜選択できるが、0.1~0.5mm程度、特に0.2mm程度にできる。本実施例では、図7の矢印S1、S2に示す様に、硬質クロムメッキ層7は、収納室22の内面のうち開口部20付近にも、また主型2の壁体23の外側23x付近にも形成される。ここで、7bは収納室22の内周面のうち開口部20付近の硬質クロムメッキ層を示し、7cは主型2の壁体23の外側23x付近の硬質クロムメッキ層を示す。

【0029】なお、収納室22の内面に積層された硬質クロムメッキ層7bは、その厚み相当分の収納室22の径内方向に極微小量積層され、つまり入子型3の外側3pとの隙間を無くする方向に積層されているので、入子型3の保持性の向上に有利である。本実施例では、図8に示す様に主型2を微小深さ(Δh_1)で浸漬させる形態にしても良い。或いは、図9に示す様に主型2をかなり深い深さ(Δh_2)で浸漬させる形態にしても良い。図9に示す形態では、硬質クロムメッキ層7の広面積化を図り得る。

【0030】更にメッキ層としては、微小硬質粒子(アルミニウム、炭化チタン、炭化珪素、酸化クロム、ジルコニア等の)をメッキマトリックス中に分散した分散メッキ層を採用しても良いものである。この場合には一層の耐摩耗性を期待できる。

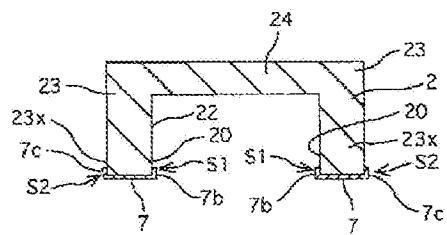
(他の例) 硬質層は、合金元素を加熱処理により主型2に拡散浸透させる金属浸透層で形成しても良い。拡散浸透させる合金元素としてはクロム、ケイ素、アルミニウム、ボロン等を採用できる。

【0031】(付記) 上記した各実施例から次の技術的思想も把握できる。

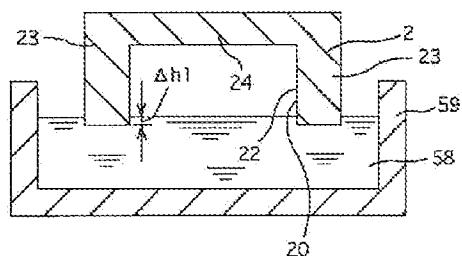
①硬質層の一部は、主型の収納室の内面に極微小量膨出していることを特徴とする铸造金型。

②相手型の側に對面して開口する開口部を有する収納室を備えた金属製の主型を用い、主型の壁体のうち開口部付近に硬質層を形成する第1工程と、硬質層を形成した主型の収納室に入子型を嵌める第2工程とを順に実施する铸造金型の製造方法。この様にすれば、主型のみに硬質層を形成するのに有利である。

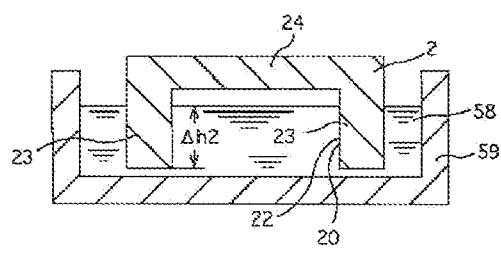
[図7]



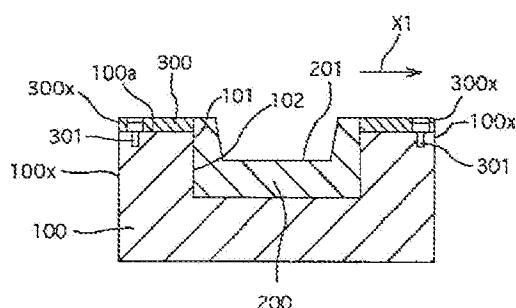
[図 8]



[図9]



101



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁶
// B 29 C 33/38

識別記号 序内整理番号
8823-4F
9902-4E

11

技術表示箇所